

PEST VÁRMEGYEI KORMÁNYHIVATAL

Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály

Ügyiratszám: PE/KTHF/18572-21/2025

Tisztelt Hatóság,

Hivatkozva a **PE/KTHF/18572-21/2025** ügyiratszámon feltett hiánypótlási kérdésekre, válaszainkat az alábbiak szerint adjuk meg.

- 1. A burkolt felületekre hulló csapadékvizek elvezetésének, kezelésének módját, befogadóját tartalmazó műszaki leírás.**

A csapadékvíz elvezetés műszaki leírás jelen dokumentum 1. mellékleteként kerül csatolásra.

- 2. Részletes helyszínrajz, amelyen ábrázolásra került a burkolt (út)felületekre, parkolókra hulló csapadékvizek elvezetése/elhelyezése, az elvezetett csapadékvíz befogadója és a befogadóba bevezetés helye.**

A csapadékvíz elvezetés koncepció részletes helyszínrajza jelen dokumentum 2. mellékleteként kerül csatolásra.

- 3. Hidrogeológiai szakvélemény/hatástanulmány a pinceszint vonatkozásában (tekintettel arra, hogy a benyújtott dokumentáció alapján a kialakítandó pinceszintek alaplapja a mértékadó talajvízszint alatt kerül kialakításra) az alábbiak szerint:**

- tekintettel arra, hogy az áramló talajvízben történő építkezés módosíthatja a hidrogeológiai viszonyokat, továbbá lokálisan megváltoztathatja a talajvíz szivárgási rendszerét, a pinceszintek által okozott talajvíz visszaduzzasztás mértékének és hatótávolságának meghatározása számítással vagy hidrogeológiai modellezéssel;
- a tervezett pinceszint által okozott talajvíz visszaduzzasztás mértékének és hatótávolságának modellszámításában ki kell térni a kiindulási adatokra [rétfal és pinceszintek méretei, mélységei, rétegek vízvezető képessége, alapozás alsó síkja (m-ben és mBf.-ben is megadva), területen jellemző maximális és mértékadó talajvízszintek (m-ben és mBf.-ben is megadva)], a peremfeltételekre, ismertetni kell a számítási módszert és a számszerű eredményeket;
- a tervezett pinceszint által okozott talajvíz visszaduzzasztás mértékének és hatótávolságának modellszámításában figyelembe kell venni az építéssel érintett terület közvetlen környezetében meglévő mélygarázsok/pinceszintek meglétét is.

A hidrogeológiai szakvélemény jelen dokumentum 3. mellékleteként kerül csatolásra.

Budapest, 2025. május 19.

Tisztelettel:

Nagy Tamás

Környezetvédelmi szakértő

Mellékletek

1. Csapadékvíz elvezetés műszaki leírás
2. Csapadékvíz elvezetés koncepció részletes helyszínrajza
3. Hidrogeológiai szakvélemény

1033 BUDAPEST SZENTENDREI ÚT 35-37., HRSZ. 19250/10

TÁRSASHÁZ



BEÉPÍTÉSI KONCEPCIÓ

CSAPADÉKVÍZ ELVEZETÉS MŰSZAKI LEÍRÁS

2025. május 19.

Megbízó

BIGGEORGE PROPERTY

Tervező

HAJNAL ÉPÍTÉSZ IRODA KFT.
1117 Budapest, Nádorliget utca 8/F/42
tel :06 1 266 4805, 06 1 205 3930
e-mail: iroda@hajnalkft.hu

Épületgépész-Közmű Szakági tervező

HANO-PLAN Mérnöki és Tanácsadó KFT.
Nógrádi Péter
1066 Budapest, Lovag utca 6.
tel :06 1 704 5675, e-mail: info@hanoplan.hu

CSAPADÉKVÍZELVEZETÉS, ÉPÜLETGÉPÉSZ MŰSZAKI LEÍRÁS

AZ ÉPÜLETEK ÁLTALÁNOS LEÍRÁSA

Helyszín

A tervezési területet a Bogdáni út – 19250/11/5 hrsz-ú magánút – H5-ös HÉV pályája – 19250/11/5 hrsz-ú magánút – Szentendrei út határozza.

Jelenlegi megbízásunk a terület csapadékvízelvezési koncepciójának a kidolgozására szól.

Tervezési területünk a 19250/10 hrsz-ú telek.

Funkció

A Beruházó vegyes funkciójú (lakó, üzlet) épületek tervezését célozta meg. A pinceszinteken kerülnek kialakításra a parkolók.

telek területe: 33039 m²

Tartalomjegyzék

AZ ÉPÜLETEK ÁLTALÁNOS LEÍRÁSA	1
Helyszín	1
Funkció	1
Tartalomjegyzék	2
Tervezői nyilatkozat.....	3
TERVEZŐI JOGOSULTSÁG.....	4
Műszaki leírás.....	5
1. Általános rész	5
2. Esővíz	5
6. Környezetvédelem, akusztika	6
7. Munkavédelem, Tűzvédelem.....	6

Tervezői nyilatkozat

Ezen tervezői nyilatkozatban az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról szóló 281/2024. (IX. 30.) Korm. rendelet alapján igazolom, hogy a tervdokumentáció műszaki tartalma és megoldása megfelel az 1993. évi XCIII. törvény és a végrehajtására kiadott 5/1993 (XII. 26.) számú MÜM, munkavédelemről szóló rendelet, az 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról, az MBSZ, az OTÉK, az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről szóló 4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM együttes rendelet előírásainak és a tárgyra vonatkozó valamennyi szabványnak, szabályzatnak, műszaki előírásnak, az általános érvényű és ágazati tűzrendészeti előírásoknak, valamint kielégíti a munkavédelmi, biztonságtechnikai, közegészségügyi és környezetvédelmi követelményeket.

Az előírásokban foglaltaktól való eltérés nem vált szükségessé.

Ez a dokumentáció a vonatkozó jogszabályok szerint szerzői jogvédelemben részesül.

Budapest, 2025. 05. 19.



.....
Nógrádi Péter
vezető tervező
G 01-11429

MŰSZAKI LEÍRÁS

1. ÁLTALÁNOS RÉSZ

A Hrsz.: 19250/10 alatti ingatlanon elsősorban társasházi funkciójú épülettömb létesül. Az épület garázs funkcióval alapincézett tervezett. A földszinten kereskedelmi egységek kerülnek kialakításra. A lakások az emeleteken kapnak helyet. Jelen műszaki leírás tervezett beépítési koncepcióhoz szükséges csapadékvízvezetési koncepciót foglalja össze.

2. ESŐVÍZ

Az épület lapos zöldtetős kialakítású. A garázs födémje feletti túlnyúlásoknál vízgyűjtő zöldfelület alakul ki. A tető/pince épületkontúron túli területről a csapadékvizek elszikkadnak. A figyelembe vett vízhozam a talajvízkutak felől 4x2l/s, mely vízmennyiség a csapadékvízálózatba kerül beemelésre. A teraszokról és tetőről, pontszerű vízelvezetéssel, összefolyókon keresztül gyűjtjük a pincefödém alatt össze a csapadékvizeket, majd az épület pinceszintjén tervezett csillapító csapadékvíz tárolóba vezetjük be gravitációsan. Az összes összegyűjtött csapadékvizet az FCSM Zrt. által meghatározva csillapítással, a határoló utcákban található egyesített rendszerű közcsatornába vezetjük be. Az alábbi táblázatban részletezve határoztuk meg a szükséges csillapító tároló térfogatot, a vízgyűjtő felületek alapján 4 év 10 perces intenzitásra.

Számításunk alapján az érintett telek területéről 0,36 lefolyási tényezővel számolt, 1 éves gyakoriságú, 15 perces (101 l/s/ha) intenzitású csapadékvíz elvezetésére van lehetőség.

Csapadékvízvezetés MSZ-04-134 szabvány alapján 4 éves 10 perces intenzitásra						
Vízgyűjtő felület típusa	Vízgyűjtő felület nagysága	lefolyási tényező	mértékadó csapadékvíz intenzitás	keletkező csapadékvíz mennyiség		
	A [m ²]	F	q _e [l/(s*ha)]	q [l/s]		
Burkolt tető/ Terasz/burkolat, út	8628	0,9	274	212,77		
Extenzív zöldfelület, tetőkön	23454	0,4	274	257,06		
Intenzív zöldfelület	570	0,3	274	4,69		
Összesen	32652			474,51		
Összesen Csillapító tároló felé vezetett csapadékvíz mennyiség	32652,0			474,51		
Elszikkad, nem kerül bevezetésre	387,0					
FCSM Zrt. által, telekméret alapján csillapítás nélkül bevezethető mennyiség						
HRSZ.	Telek mérete	lefolyási tényező	mértékadó csapadékvíz intenzitás	Szivattyúzással elvezethető csapadékvíz mennyiség	időtartam	összes csapadék adott idő alatt
	A [m ²]	Q [l/s]	q _e [l/(s*ha)]	Q [l/s]	t [óra]	
FCSM Zrt. Elvi nyilatkozat alapján elvezethető csapadékvíz mennyiség HRSZ.: 19250/10	33039,0	0,36	101	120,13 l/s		
Megengedhető szivattyú vízhozam				110,00 l/s		

Minimálisan szükséges csillapító tárolókapacitás, szivattyúzással csökkentett vízhozammal				364,51 l/s	0,5	656,11
---	--	--	--	------------	-----	--------

A mellékelt helyszínrajzon ábrázolva, a két egymástól elkülönülő pinceszinten két-két esővíz csillapító tároló elhelyezése tervezett. A kisebb épülettömbben 2x150m³-es csillapító tároló térfogat, a nagyobb épülettömbben 2x180 m³-es csillapító tároló térfogat tervezett, összesen 660m³-es térfogattal, mely a fenti számítási elv alapján elégséges. A csapadékvíz csillapító tárolókban iker szivattyús, gyári vezérlésű átemelő telepek tervezettek.

6. KÖRNYEZETVÉDELEM, AKUSZTIKA

A tervezett épületgépészeti berendezések zajterhelése megfelel az országos és helyi szabályozásban foglalt kritériumoknak. A tervezés során hang- és rezgéscsillapító rendszerelemeket tervezünk a gépészeti rendszerekbe, biztosítandó, mind a belső, mind a külső terhelések határértékének betartását.

A szivattyúk, ventilátorok, hűtőgépek rögzítése/alátámasztása az épületszerkezetekhez / -re minden esetben rezgésátadást gátló szerkezetekkel történik.

7. MUNKAVÉDELEM, TŰZVÉDELEM

A jelen tervdokumentációban foglalt műszaki megoldások megfelelnek az érvényes munkavédelmi előírásoknak és a szabványoknak, valamint a Megrendelő által közölt üzemi munkavédelmi követelményeknek.

Az 1993. évi XCIII. MV. törvényben előírtak értelmében a kiadott dokumentációban a technológiára vonatkozó, valamint az egészséges és biztonságos munkavégzést elősegítő hatósági előírásokat, szabványokat és műszaki normatívákat stb. figyelembe vettük és betartottuk. A fentiek alapján kijelentjük, hogy a dokumentáció a hatályos munkavédelmi előírásoknak és szabványoknak megfelel. A kivitelezés során a vonatkozó munkavédelmi, balesetvédelmi és tűzvédelmi előírásokat be kell tartani. A kivitelezést csak erre jogosult vállalkozó végezheti.

A Kivitelező a munkák végzése során a saját, valamint a Megrendelő munkavédelmi szabályzatában a kivitelezési tevékenységre előírt munkavédelmi rendelkezéseket maradéktalanul érvényesíteni köteles.

A jelen tervdokumentációban foglalt műszaki megoldások megfelelnek a 54/2014. (XII. 5.) BM rendelettel hatályba léptetett Országos Tűzvédelmi Szabályzatban megfogalmazott, a létesítményre vonatkozó előírásoknak.

A jelen dokumentációban foglalt gépészeti berendezéseken kívül nem tervezett más egyéb műszaki biztonsági hatóság felügyelete alá tartozó berendezés.

Budapest, 2025. 05. 19.



.....
Nógrádi Péter
vezető tervező
G 01-11429

Mellékletek

1. Csapadékvíz elvezetés műszaki leírás
2. Csapadékvíz elvezetés koncepció részletes helyszínrajza
3. Hidrogeológiai szakvélemény



JELMAGYARÁZAT

Egyesített szenny és csapadékvízvezeték	CSE
Ivóvíz vezeték	V
Csapadékvíz csatorna	CS
Tervezett házi bekötőcsatlakozás	HBCS
Tervezett házi csapadékvíz nyomóvezeték	SN
TELEKHATÁR	

TERVEZŐ:
HAJNAL ÉPÍTÉSZ IRODA KFT.
1117 BUDAPEST, NÁDORLIGET U. 8/F
TEL.: 06 1 266-4805; TEL.: 06 1 205-3930
e-mail: iroda@hajnalkft.hu

HAJNAL
ÉPÍTÉSZ IRODA KFT

MEGBÍZÓ:
BIGGEORGE PROPERTY



TERV: SZENTENDREI ÚT 35-37

HRSZ.:19250/10

RAJZ: CSAPADÉKVÍZELVEZETÉS KONCEPCIÓ

VEZETŐ TERVEZŐ	HAJNAL ZSOLT É1-01-0078
----------------	----------------------------

ÉPÍTÉSZ MUNKATÁRSÁK	JÓZSA KRISZTINA
---------------------	-----------------

ÉPÜLETGÉPÉSZ, KÖZMŰ TERVEZŐ	NÓGRÁDI PÉTER G 01-11429
-----------------------------	-----------------------------

TERVFAJTA:	BEÉPÍTÉSI KONCEPCIÓ
------------	---------------------

KIADÁS DÁTUMA:	2025.05.19.
----------------	-------------

LÉPTÉK:	1:500	RAJZSZÁM: G-HT-001
---------	-------	-----------------------

Mellékletek

1. Csapadékvíz elvezetés műszaki leírás
2. Csapadékvíz elvezetés koncepció részletes helyszínrajza
3. Hidrogeológiai szakvélemény

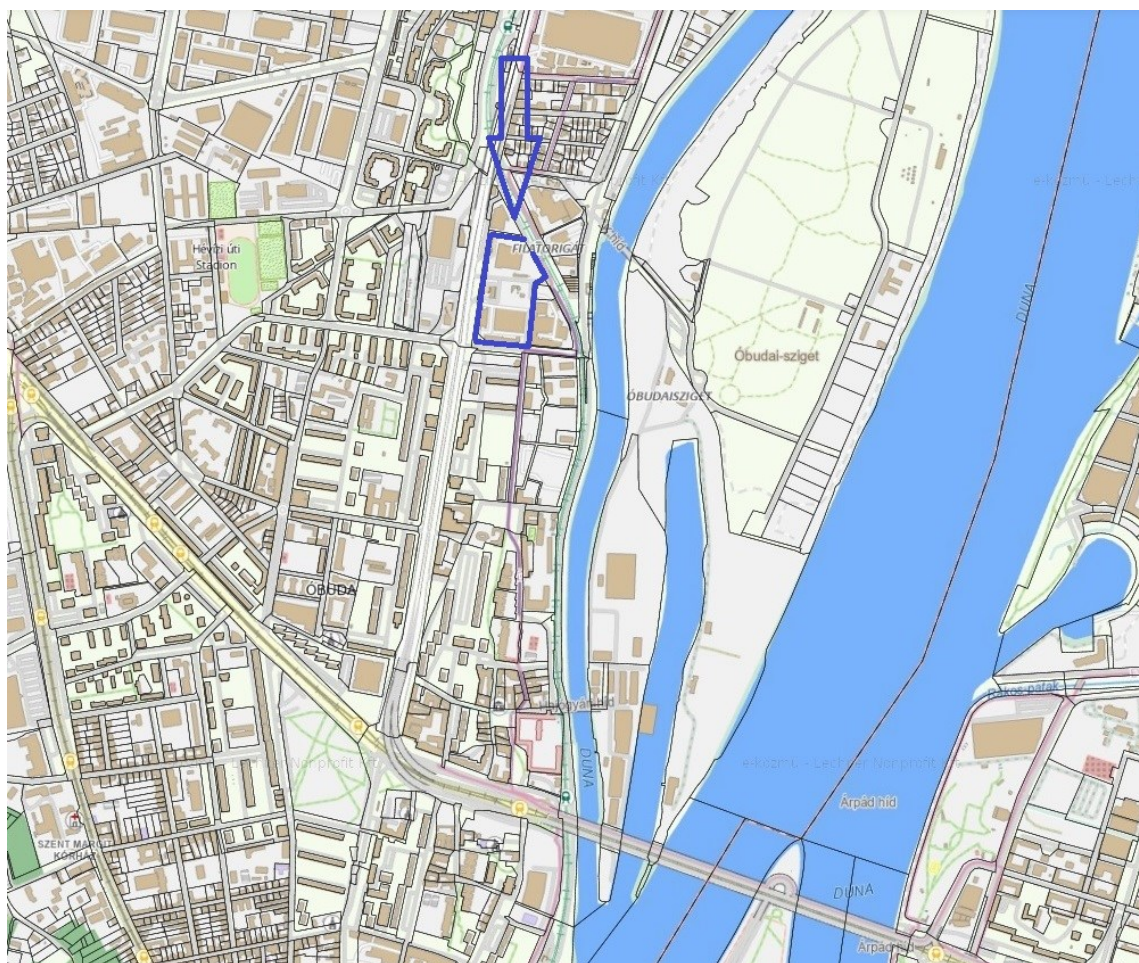


Trischler Hungária
Geotechnikai és Környezetvédelmi
Mérnöki Tanácsadó Kft
8229 Csopak, Rizling utca 21.
Tel: +36-30-982-7268, e-mail: kovaloczy@gmail.com

BUDAPEST, III.
SZENTENDREI ÚT 35-37., HRSZ 19250/10

ELŐZETES VIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓ

HIDROGEOLÓGIAI SZAKVÉLEMÉNY



2025. május 17.

1. ELŐZMÉNYEK, KIINDULÁSI ADATOK

Budapest, III. Szentendrei út 35-37. szám alatti, 19250/10 hrsz-ú, mintegy 3,5 ha területű ingatlanra a Biggeorge 48. Ingatlanfejlesztési Ingatlanbefektetési Alap (1023 Budapest, Lajos utca 28-32.) 10 épülettömb, valamint a hozzájuk tartozó 1800 férőhelyes mélygarázs építését tervezi.

A tervezett beruházás Előzetes vizsgálatát az EY denkstatt Kft (1132 Budapest, Váci ú 20.) készítette „Budapest III. kerület 19250/9; 19250/10; 19250/11 hrsz-ú ingatlanokat érintő előzetes vizsgálat” címmel (a három nevezett ingatlan összevonásával jött létre a 19250/10 hrsz-ú ingatlan).

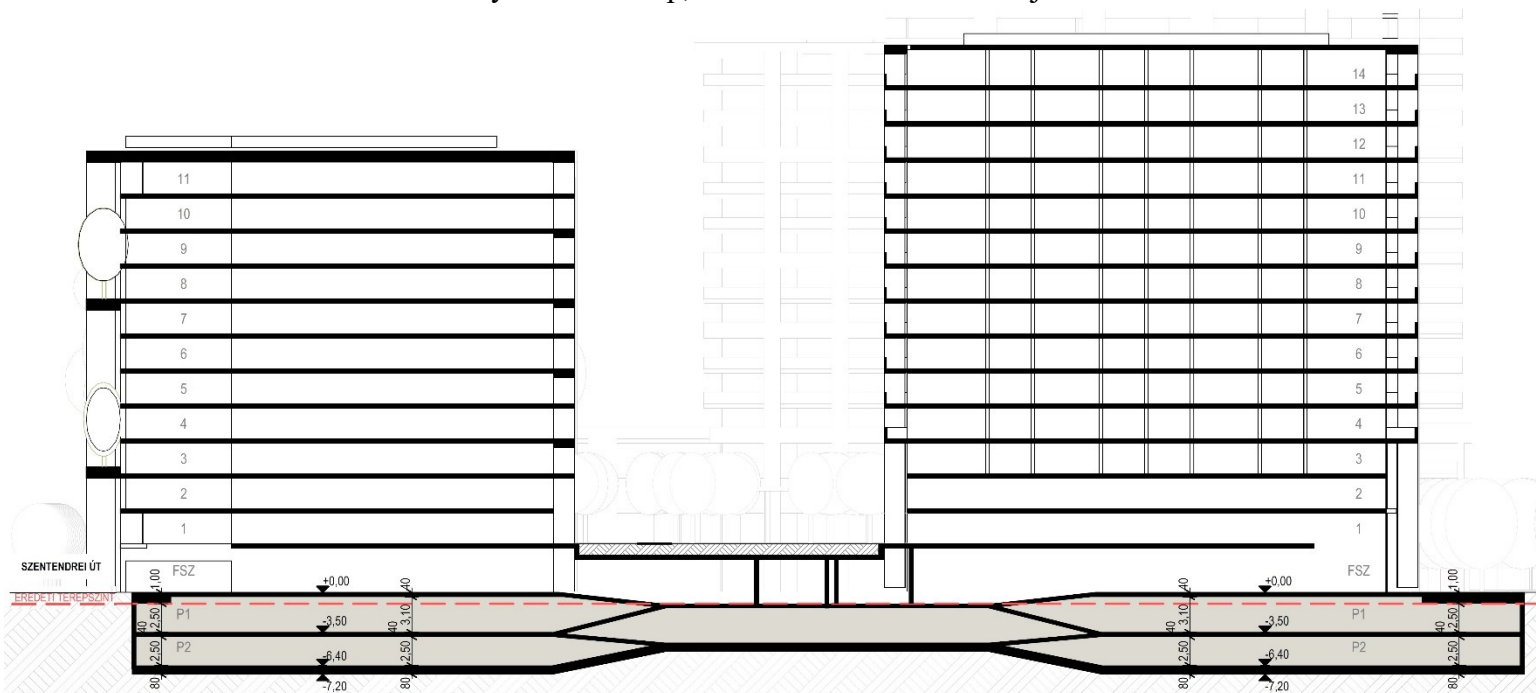
Az előzetes vizsgálati eljárásban a meghatalmazottként eljáró EY denkstatt Kft-t a Pest Vármegyei Kormányhivatal tényállás tisztázása érdekében többek között „Hidrogeológiai szakvélemény/hatástanulmány a pinceszint vonatkozásában” benyújtására szólította fel:

Hidrogeológiai szakvélemény/hatástanulmány a pinceszint vonatkozásában (tekintettel arra, hogy a benyújtott dokumentáció alapján a kialakítandó pinceszintek alaplapja a mértékadó talajvízszint alatt kerül kialakításra) az alábbiak szerint:

- tekintettel arra, hogy az áramló talajvízben történő építkezés módosíthatja a hidrogeológiai viszonyokat, továbbá lokálisan megváltoztathatja a talajvíz szivárgási rendszerét, a pinceszintek által okozott talajvíz visszaduzzasztás mértékének és hatótávolságának meghatározása számítással vagy hidrogeológiai modellezéssel;
- a tervezett pinceszint által okozott talajvíz visszaduzzasztás mértékének és hatótávolságának modellszámításában ki kell térni a kiindulási adatokra [résfal és pinceszintek méretei, mélységei, rétegek vízvezető képessége, alapozás alsó síkja (m-ben és mBf.-ben is megadva), területen jellemző maximális és mértékadó talajvízszintek (m-ben és mBf.-ben is megadva)], a peremfeltételekre, ismertetni kell a számítási módszert és a számszerű eredményeket;

Jelen hidrogeológiai szakvéleményünk ennek a kíváncsolomnak tesz eleget, meghatározza a tervezett pinceszintek által okozott talajvíz visszaduzzasztás mértékét és hatástávolságát.

A tervezett beruházás helyét a borítókép, metszetét az 1. ábra mutatja.



1. ábra A tervezett épületek alatti mélygarázs metszete

Hidrogeológiai szempontból lényeges, hogy a

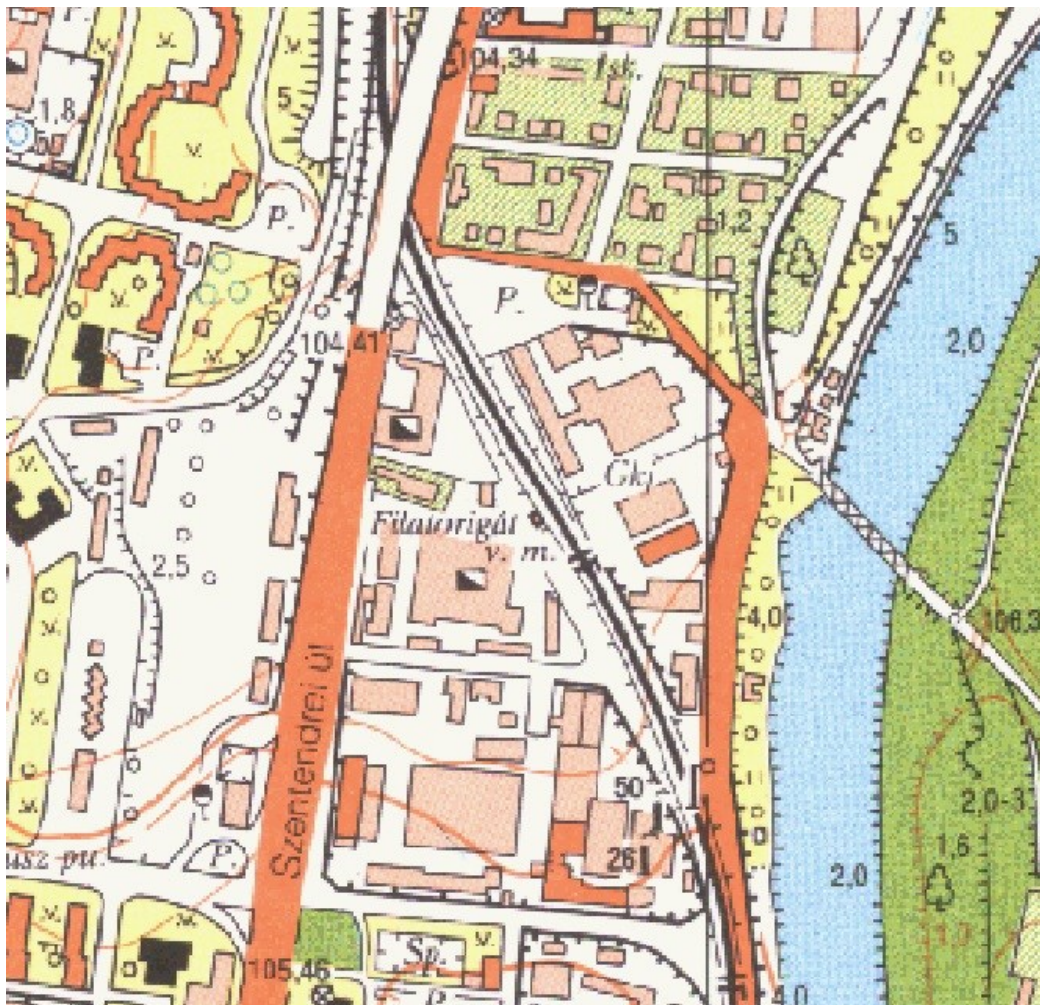
- földszinti padlószint $\pm 0,00$ m a jelenlegi terepszinthez képest 1 méterrel magasabban lesz
- a mélygarázs az épületek alatt kétszintes lesz, a -II. szint padlómezének alsó síkja – a földkiemelés mélysége -7,2 m, a jelenlegi terepszint alatt -6,2 m;
- az épületek között a mélygarázs egyszintes, a -I. szint padlómezének alsó síkja a jelenlegi terepszint alatt -3,8 m;
- a munkatérhatárolás módja még nincs eldöntve, kétszintes mélygarázsok körül várhatóan fekübe kötött vízzáró résfalra van szükség, egyszintes mélygarázs munkagödre résfal nélkül, nyíltvíztartással kiemelhető;
- a résfalas körülzárás magas költsége miatt lehet, hogy a Beruházó eláll a kétszintes mélygarázs építésétől, ez esetben a gépkocsi tárolás történhet részben a földszinten;
- szakvéleményünkben a mélygarázs-talajvíz kölcsönhatása szempontjából a várhatóan nagyobb hatást eredményező kétszintes alternatívát vizsgáljuk.

A hatásvizsgálat alapján megállapítható, hogy a kétszintes mélygarázs építéséhez szükséges fekübe kötött, vízzáró résfal sem okoz a talajvíz mozgásában olyan mértékű hatást, ami a természetes és az épített környezetre káros lenne.

2. TERMÉSZETI ADOTTSÁGOK

Topográfia

A jelenlegi állapot geodéziai felmérése még nem készült el, ezért a terepfelszint topográfiai térképen mutatjuk meg.

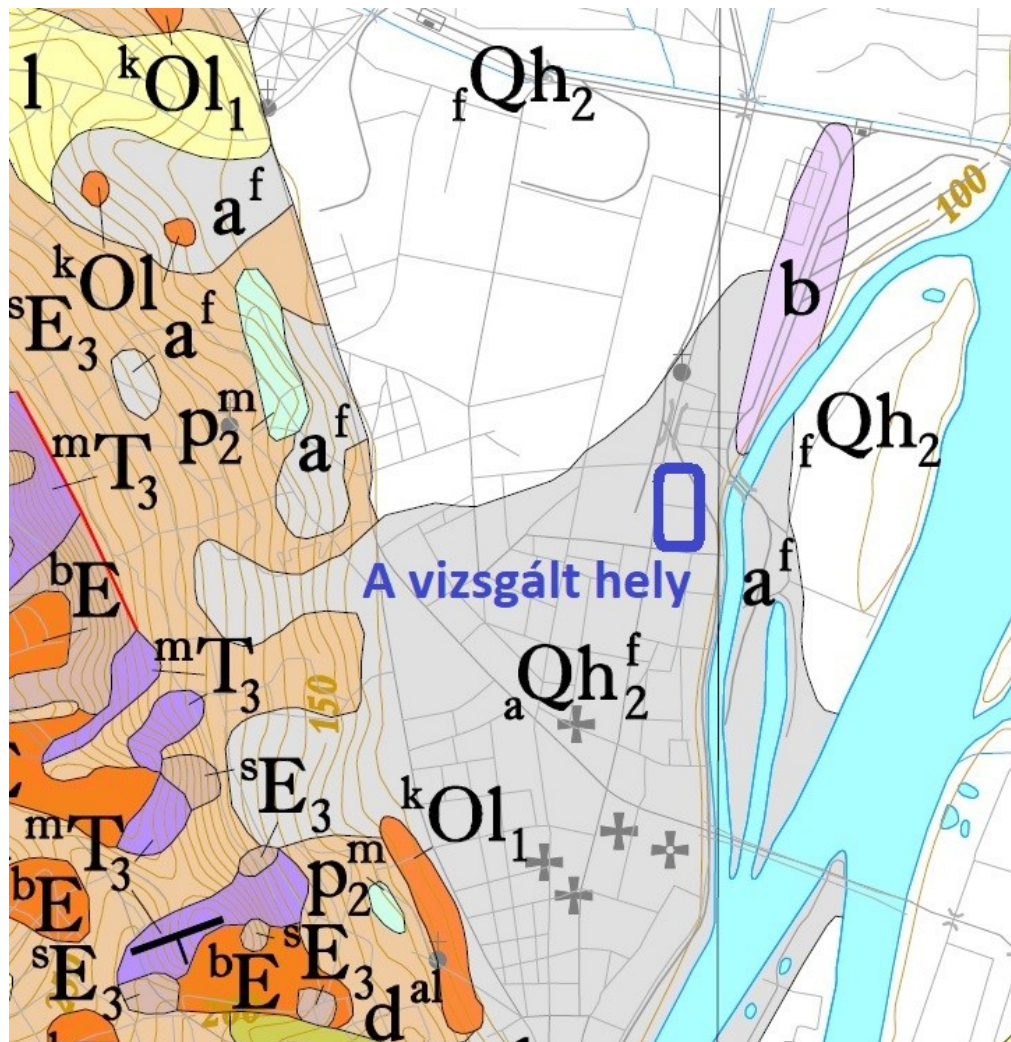


2. ábra Topográfia térkép az 1980-s évek második feléből

A vizsgált terület a topográfiai térkép készítése idején már sűrűn beépített ipari övezet volt. A rendezett terepszint 104,4-105,1 mBf között volt.

Földtani felépítés

A jelenlegi felszínen található földtani képződményeket a 3. ábra mutatja.



3. ábra Magyarország földtani térképe (Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 2005.)

A vizsgált helyen a múltbéli mederrendezések és a mélyfekvésű, mocsaras területek rendezése óta feltöltés ($^{a^f}Qh_2$, $^{a^f}$) van.

A természetes felszín a Duna holocén kori folyóvízi üledékei, jobbra öntéstalajok ($^{f}Qh_2$), homokos iszap–iszapos homok fedték.

A fiatal üledékek között nem ritkán magas szervesanyag-tartalmú ártéri–mocsári képződmények, az építésföldtanilag nagyon kedvezőtlen szerves (tőzeges) rétegek (b) is előfordulnak, vastag réteggént, vagy esetenként több vékony közbetelepülés formájában.

Az öntéstalajok alatt a Duna I. teraszának durvaszemcsés képződményei, kavicsos homok, homokos kavics, homokos iszapos kavics és kavicsos iszapos homok rétegek települnek. Két mélyszintes mélygarázs alaplemeze ebbe a jó vízvezetőképességű összletre kerül.

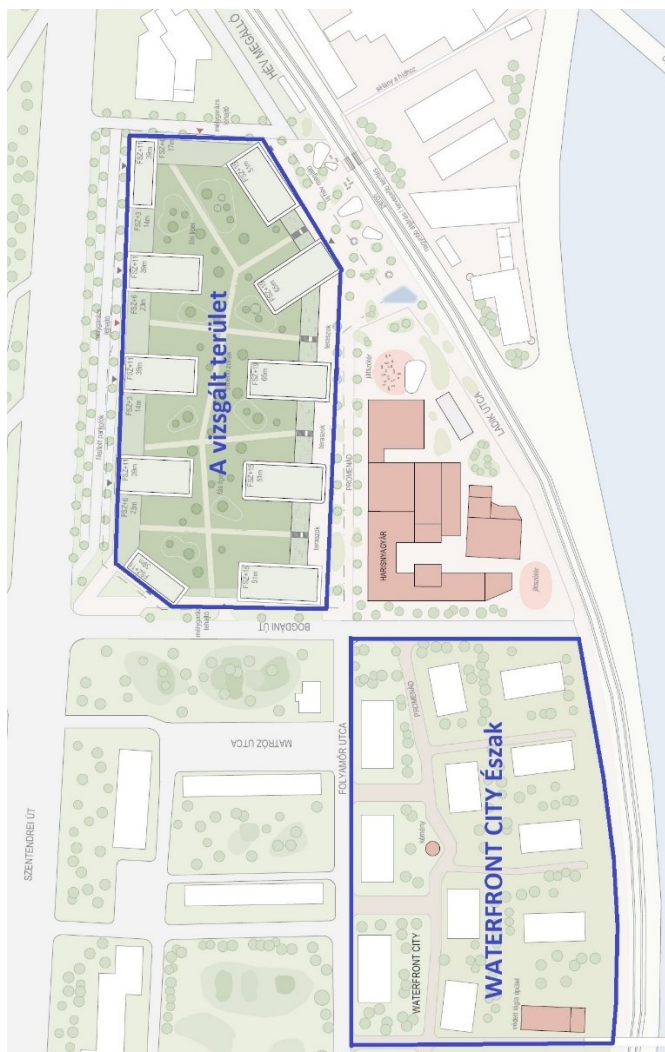
A folyóvízi összlet fekszik az oligocén korú Kiscelli Agyag Formáció (^{k}Ol), homokos agyag – agyag – agyagmárga rétegei. A fekvő kemény gyakorlatilag vízzáró földtani képződmény.

A néhol 20 méter mélységben lévő fekűt a geotechnikai célú fúrások a környéken nem érték el.

A fekű nagy mélysége miatt a fekűbe kötött vízzáró résfal építése abnormális költség, emiatt várhatóan nem is kerül rá sor, de e tekintetben még nincs végleges döntés.

A vizsgált területen geotechnikai célú talajfeltárások még nem történtek, ezért a talajrétegződést a közeli, gyakorlatilag azonos felépítésű Waterfront City Észak területén készített fúrásainkkal illusztráljuk.

A Waterfront City Észak és a vizsgált terület fekvését a 4. ábra mutatja.



4. ábra A vizsgált terület és a Waterfront City Észak fekvése

A Waterfront City Észak területén 2018. július havában mélyített fúrásokkal az alábbi talajrétegződést tártuk fel:

F1 fúrás (104,97 mBf)

0,0 – 1,2 m	laza-közepesen tömör, salakos feltöltés
1,2 – 2,9 m	barna, nagyon laza-laza, építési törmelékes, iszapos homokos feltöltés
2,9 – 4,5 m	világosbarna, közepesen tömör, homokos iszap
4,5 – 7,6 m	világosbarna, rozsdáeres, iszapos homok
7,6 – 15,0 m	világosbarna, nagyon tömör, homokos kavics (talp: 89,97 mBf)

F2 fúrás (105,03 mBf)

0,0 – 2,5 m	laza-közepesen tömör, salakos, építési törmelékes, iszapos homokos feltöltés
2,5 – 6,6 m	világosbarna, helyenként, rozsdas, szürkefoltos, közepesen tömör, homokos iszap
6,6 – 15,0 m	világosbarna, tömör-nagyon tömör, kavicsos homok-homokos kavics (talp: 90,03 mBf)

F3 fúrás (105,27 mBf)

0,0 – 2,8 m	laza-közepesen tömör, helyenként tömör, kavicsos, közettörmelékes, iszapos, homokos feltöltés
2,8 – 4,5 m	barna, puha, sötétszürke-fekete tőzegfoltos, homokos agyagos iszap
4,5 – 6,7 m	világosszürke, közepesen tömör, homokos agyagos iszap
6,7 – 7,9 m	világosbarna, közepesen tömör, kavicsos homok
7,9 – 15,0 m	világosbarna, tömör-nagyon tömör, kavicsos homok-homokos kavics (talp: 90,27 mBf)

F4 fúrás (104,91 mBf)

0,0 – 2,6 m	laza-közepesen tömör, helyenként tömör, kavicsos, közettörmelékes, építési törmelékes, iszapos, homokos feltöltés
2,6 – 4,2 m	szürkésbarna, puha, sötétszürke-fekete tőzegfoltos, homokos agyagos iszap
4,2 – 7,1 m	világosszürke, közepesen tömör, homokos iszap
7,1 – 15,0 m	világosbarna-szürkésbarna, tömör-nagyon tömör, kavicsos homok-homokos kavics (talp: 89,91 mBf)

F5 fúrás (105,12 mBf)

0,0 – 2,8 m	laza-nagyon tömör, kavicsos, közettörmelékes, építési törmelékes, iszapos, homokos feltöltés
2,8 – 4,5 m	sötétszürke-fekete, puha, tőzeges iszap
4,5 – 7,0 m	világosszürke, közepesen tömör, homokos agyagos iszap
7,0 – 15,0 m	világosbarna, tömör-nagyon tömör, kavicsos homok-homokos kavics (talp: 90,12 mBf)

A fúrások terepszintje azonos a vizsgált terület terepszintjével.

Geotechnikai- és hidrogeológiai szempontból is lényeges, hogy a jó vízvezető durvaszemcsés folyóvízi üledékek 6,6-7,6 méter mélységben kezdődnek, a fekü 15 méternél nagyobb mélységben van, a durvaszemcsés összlet vastagsága több mint 8 (!) méter.

Az EZ denkstatt Kft az elővizsgálat során, a vizsgált területen a talajvíz és a földtani közeg szennyezőanyag tartalmának vizsgálatára 12 db, 7-8 méter mélységű fúrást készített. A fúrások mélységét a talaj helyzete határozta meg, a fúrások célja talaj- és talajvíz mintavétel volt a környezet alapállapot meghatározása érdekében. A mintaanyag geotechnikai célú vizsgálatát nem végezték el, a 12 db fúrásból kinyerhető geotechnikai információ elveszett.

Hidrogeológiai szempontból lényeges, hogy a

- talajvizet 4,4-6,3 m közötti mélységben érték el;
- a durvaszemcsés folyóvízi rétegek felszíne 5,1-7,0 < méter mélységben van;
- a fekűt nem érték el

A Waterfront City Észak területén és a vizsgált területen a talajrétegződés gyakorlatilag azonos.

Vélhetően készítettek talajmechanikai szakvéleményeket a topográfiai térképen ábrázolt épületek tervezéséhez is, de ezek ma már nem lelhetők fel.

A korábbi talajvizsgálatok alapján felállított talajmodell:

- terepszint: 104,5 mBf
- feltöltés alja: 105-101 mBf
- fedőrétegek alja: 101-98 mBf
- **kavicsterasz alja: 98 – 90> mBf**

Hidrogeológiai szempontból lényeges a talajrétegek vízvezetőképessége.

A Waterfront City Észak területén mélyített fúrásokkal feltárt szemcsés talajrétegek vízvezetőképességét szemeloszlási görbékből Zamarin módszerrel határoztuk meg. A számítási eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk.

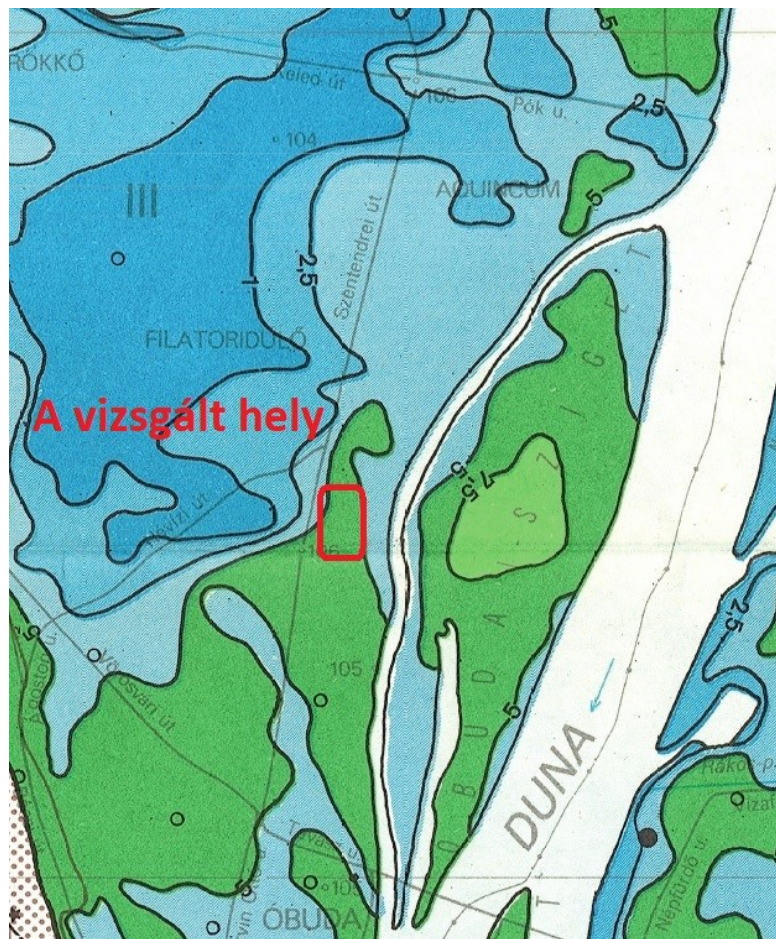
1. táblázat

Minta jele, mélysége	Mintavétel szintje	k m/sec	k m/nap	Képződmény neve
1F 3,4	102,68	7,67E-07	0,07	homokos iszap (kissé kavicsos- agyagos)
1F 4,8	101,28	7,69E-07	0,07	homokos-agyagos iszap
1F 6,8	99,28	1,32E-06	0,11	homokos iszap, kissé agyagos
1F 8,0	98,08	9,85E-06	0,85	homok, kissé iszapos
1F 8,5	97,58	5,05E-05	4,36	kavicsos homok, kissé iszapos
1F 9,2	96,88	4,89E-04	42,25	homokos kavics
1F 10,3	95,78	1,22E-04	10,54	kavicsos homok
1F 12	94,08	2,15E-04	18,58	homokos kavics
2F 2,9	102,04	2,23E-06	0,19	kavicsos iszapos homok, kissé agyagos
2F 4,0	100,94	3,65E-06	0,32	iszapos homokos kavics
2F 4,6	100,34	1,75E-06	0,15	kavicsos homokos iszap, kissé agyagos
2F 6,5	98,44	5,32E-07	0,05	iszap, kissé homokos- kavicsos
2F 7,6	97,34	5,93E-05	5,12	homokos kavics, kissé iszapos
2F 10,3	94,64	4,34E-05	3,75	kavicsos homok, kissé iszapos
2F 13,6	91,34	3,98E-04	34,39	homokos kavics
3F 2,4	102,35	1,82E-06	0,16	kavicsos iszapos homok, kissé agyagos
3F 2,8	101,95	2,65E-07	0,02	agyagos iszap, kissé homokos
3F 6,0	98,75	7,89E-07	0,07	homokos iszap, kissé agyagos
3F 7,6	97,15	2,07E-06	0,18	homokos iszapos kavics, kissé agyagos
3F 9,3	95,45	1,44E-04	12,44	kavicsos homok
4F 4,0	101,33	2,90E-07	0,03	agyagos iszap, kissé homokos
4F 6,8	98,53	8,53E-06	0,74	kavicsos homok, kissé iszapos
5F 2,0	102,74	2,17E-06	0,19	kavicsos iszapos homok, kissé agyagos
5F 2,5	102,24	1,23E-06	0,11	kavicsos homokos iszap, kissé agyagos
5F 5,5	99,24	4,47E-07	0,04	iszap, kissé homokos-agyagos
5F 7,0	97,74	4,36E-05	3,77	homokos kavics, kissé agyagos-iszapos
5F 9,0	95,74	1,84E-04	15,90	kavicsos homok

A durvaszemcsés talajréteg vízvezetőképessége: k = 12-42 m/nap

Talajvízviszonyok

Az átlagos talajvízmélység a vizsgált területen *Budapest Építésföldtani Térképe, Felszín alatti első vízadó képződményeinek térképe* szerint 5,0 méter körüli mélységben van – lásd 5. ábra.



5. ábra *Budapest Építésföldtani Térképe, Felszín alatti első vízadó képződményeinek térképe* (Magyar Állami földtani Intézet, Budapest, 1983.)

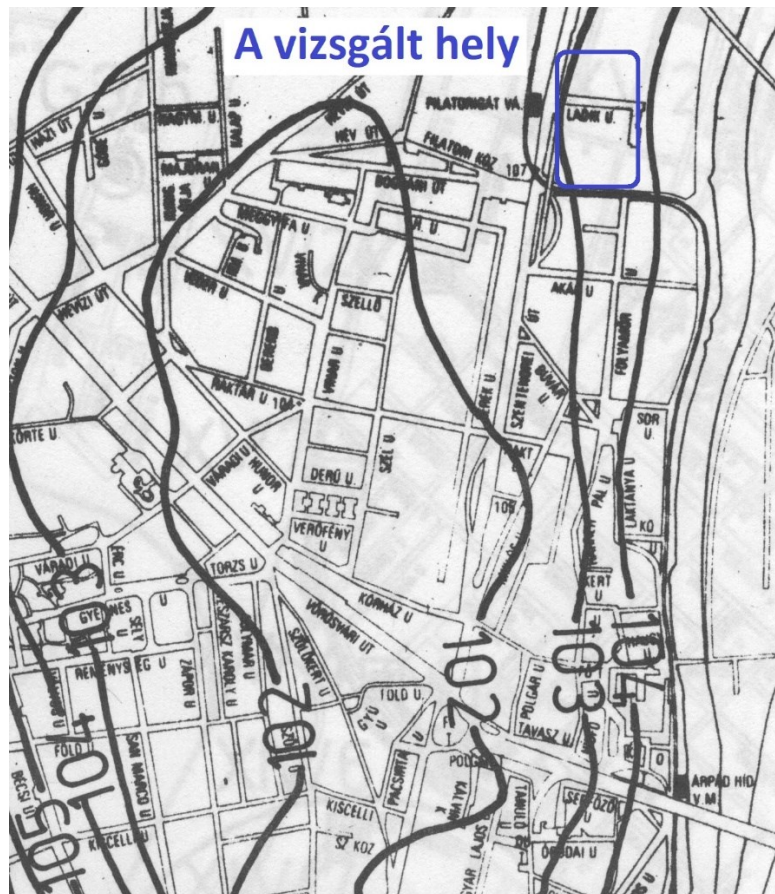
Az 5 méter körüli átlagos talajvízállás jó egyezést mutat a Waterfront City Északon és a vizsgált területen mélyített fúrásokban mért talajvízszinttel.

A tervezett mélygarázs és a talajvíz kölcsönhatása szempontjából a kritikus talajvízállás – a várható maximális- és a mértékadó talajvízszint – a fontos.

*Budapest Építéshidrológiai Atlaszá*ról leolvasva a becsült 100 éves gyakoriságú maximális vízszint 104–103 mBf között Ny-felé csökkenő, ami a jelenlegi terepszintet tekintve 0,5–1,5 m mélységnek felel meg, lásd 6. ábra.

A talajvíz maximális szintjét a közeli Duna határozza meg. Normális körülmények között a talajvíz a Duna felé áramlik, de a Duna árvize idején a talajvízáramlás megfordul. Hosszantartó árvíz idején a folyóból a talajvíztartó rétegbe áramlik a víz, ezt illusztrálja a maximális talajvízszint térkép. A vizsgált helyen a maximális talajvízszint a Duna felőli oldalon magasabb (talajvízállás szempontjából a Duna hatásterületén vagyunk).

A Duna maximális árvízszintje a maximális talajvíztérkép készítése óta már magasabb lett és a klímaváltozás miatt a jövőben várhatóan még tovább fog emelkedni. A folyó maximális vízállásának megemelkedése pedig a talajvíz maximális szintjét is meg fogja emelni.



6. ábra Becsült maximális talajvízszint térkép
(Budapest Építéshidrológiai Atlasza, Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, 1988.)

A Duna hatása miatt ezért nem az FTV 1988. évben szerkesztett, már elavult maximális talajvízszint térképe a mértékadó, hanem a folyón ezt követően mért vízszintek.

A Budapest-Óbudai vízmércén mért legnagyobb vízszint 2013.06.09-án:

$$\text{LNV} = 939 \text{ cm} = 104,77 \text{ mBf.}$$

Legfontosabb megállapítás: amikor a Duna vízszintje eléri a maximális árvízszintet, amely a jövőben biztosan meg fog történni, akkor a talajvíz is el fogja érni a jelenlegi terepszintet!

3. A TERVEZETT MÉLYGARÁZS VÁRHATÓ HATÁSA A TALAJVÍZRE

Az előrejelzés módszere

A tervezett mélygarázs talajvízre gyakorolt hatását hidrodinamikai modellezés analógiájával vizsgáljuk. A felhasznált modell a szomszédos, ugyanilyen földtani felépítésű, alaposan feltárt, jól ismert földtani/vízföldtani helyzetben lévő Waterfront Cíty Észak területére készített hidrodinamikai modellünk.

A modell terület lefedte a tárgyi tervezett beruházás területét is, lásd 7. ábra.

A várható hatások előrejelzésére és a fakadó vízmennyiség becslésére készült hidrodinamikai modellezéshez a W.H.Chiang - W.Kinzelbach által kidolgozott PMWIN (Processing Modflow) szoftver MODFLOW, MODPATH és Water Budget moduljait használtuk. A szoftver a telített szivárgási térben végbemenő vízmozgás többrétegű és teljes háromdimenziós megközelítéssel történő leírására alkalmas. A numerikus megoldás véges differencia módszerrel történik.

Az eredmények ábrázolásához szükséges interpolációra a krigelést alkalmaztuk.

A kétszintes mélygarázzsal készülő épületek munkagödrének fekübe kötött vízzáró oldalhatárolásáról a biztonság érdekében feltételeztük, hogy véglegesen bennmaradnak.

A modell jellemzői

A modellterület keleti határa a Duna, a nyugati határa a Duna feltételezett hatásterülete, azaz a maximális talajvízfelület által „kijelölt” semleges zóna.

Felső határa a felszín, alsó határa a fekü kiscelli agyagban 30 m mélységben felvett felület.

A modellháló 160 sorból és 115 oszlopból áll. A cellák legnagyobb szélessége 20 m, legkisebb szélessége 0,8 m. A cellaméretet célszerűen a tervezett munkagödrök határain voltak a legkisebbek.

A modellterület sarokpontjait jellemző koordináták:

2. táblázat

EOV Y	EOV X
649410	245570
650180	245500
649290	244380
650070	244300

A fekübe kötött, vízzáró oldalhatárolás hatását permanens változat futtatásával jeleztük előre. A tranziens számítástól azért tekintettünk el, mert a munkagödrök kialakításánál a mélyítés felülről lefelé haladva történik, hosszabb idő telik el, mire eléri a végleges munkagödör mélységet.

A hidrodinamikai modellezéshez összevonást eszközöltünk: a feltöltést és az alatta települő laza-közepesen tömör, gyakran magas szervesanyag-tartalmú homokos iszap-iszapos homokot egy réteggként összevontuk, a homokos iszap-iszapos homok szivárgási rétegpáramétereivel jellemezve.

A modellben 3 réteg van, egy-egy réteget homogénnek tekintettünk.

A modellrétegekre felvett átlagos szivárgási tényezők rendre:

3. táblázat

modellréteg	k_h [m/nap]	k_v [m/nap]	n_0
1.	0,2	0,02	0,12
2.	20	2	0,22
3.	0,0001	0,0001	0,01

Mindhárom modellrétegben a talajvíz nyomásával azonos értékű rétegnyomást vettünk fel. A modellterület NY-i és K-i határán állandó nyomású peremet feltételeztünk.

A fekübe kötött vízkizárást a MODFLOW Horizontal-Flow Barrier moduljával a kétszintes mélygarázsok munkagödreinek határán alkalmaztuk a feküig (1-2. réteg).

A végleges beépítés hatását úgy szemléltettük, hogy a modellben a beépítés nélküli változatban kialakuló rétegnyomás adatmátrixát kivontuk a feküig körülzárt mélygarázs modellváltozat eredmény mátrixából. és a különbséget ábrázoltuk.

A modellezett állapotunk a legkritikusabb állapot, az az elméleti potenciál felület, amikor a talajvíz és folyóvíz is a maximális szinten van. A Budapest Építéshidrologiai Atlaszból átvett maximális talajvíz-felület egy nagy biztonságú elméleti felület, a hosszú idejű adatsorokkal rendelkező talajvízszint észlelő kutakban mért maximális talajvízszintekből szerkesztődött. *(Elméleti, a valóságot felülről közelítő felület, mert a maximális vízszintek nem a kutak pontszerű helyénél egyidejűleg előállt értékek, hanem eltérő időpontokban tapasztalat szélsőértékek).* Ennek a felületnek az alkalmazása tehát nagy biztonságú közelítés.

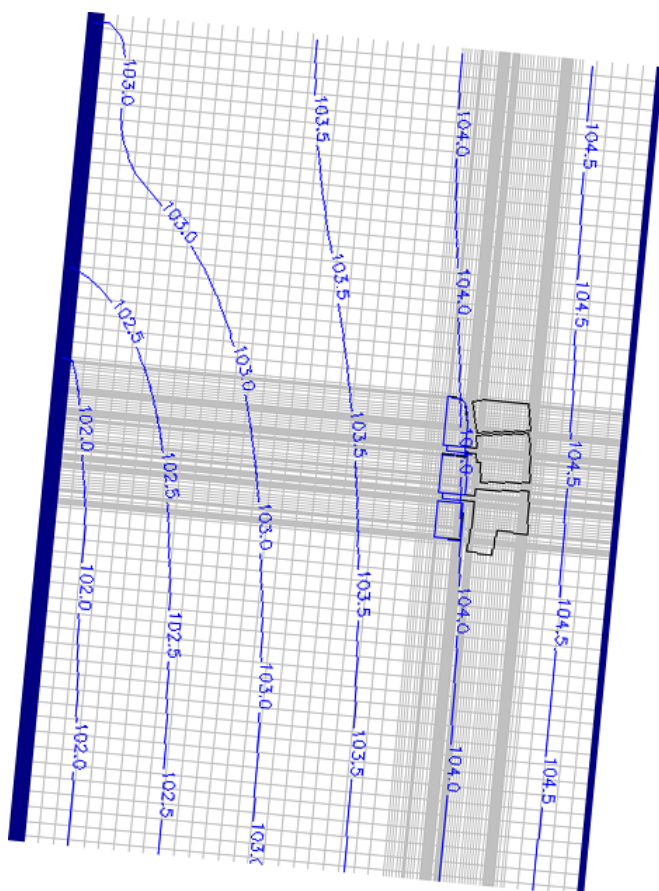
A tervezett beépítés talajvízáramlásra gyakorolt hatása és annak következménye a környezetre ebben az esetben a legnagyobb.

Elvileg, alacsony Duna vízállás idején – amikor a talajvíz rátáplál a Dunára, lehetne nagyobb esésű a talajvízfelület a Duna felé mutató irányban, akkor, amikor a háttér talajvízszintje egyidejűleg a maximális érték közelében lenne. Erre a változatra azonban nem modelleztünk azért, mert

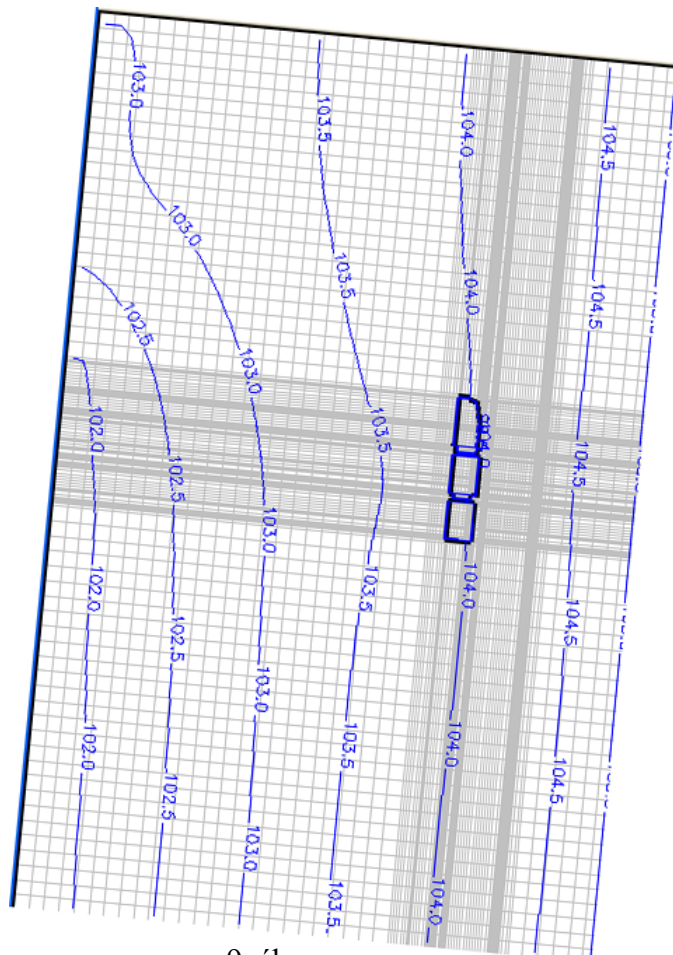
- egy ilyen állapot csak elméleti lehetőség, bekövetkezése nem valószínű;
- a kétszintes mélygarázsok fekébe kötött vízzáró oldalhatárolásai ekkor a hegyfelőli oldalon okoznának hasonló mértékű visszaduzzasztást, mint a maximális Duna vízállás esetében a Duna felőli oldalon. Belátható, hogy ennek a visszaduzzasztásnak semmi jelentősége nincs a környezet építményeire, hiszen a talajvízjárás mértéke természetes állapotában is nagyobb az ekkor várható talajvízszint duzzasztó hatás mértékénél, azaz a mai állapotban is előfordul ugyanilyen magas talajvíz.

Eredmények

A 8. a beépítés nélküli nyomáseloszlást, a 9. ábra a végleges beépítés mellett kialakuló nyomáseloszlást mutatja.



8.ábra



9. ábra

A nagy mélységben lévő fekü miatt résfal építése feltehetően abnormális költséggel jár, ami miatt várhatóan csak egyszintes mélygarázs fog épülni, bennmaradó vízzáró körülzárás nélkül.

Egyszintes mélygaráznak a talajvíz mozgására nagyon csekély hatása lesz.

Az egyszintes mélygarázs nem éri el a durvaszemcsés folyóvízi összletet, amelyben a talajvíz áramlik, egyszintes mélygarázs nem okoz áramlási akadályt, akkor sem, amikor a talajvíz magas talajvízállás idején felemelkedik a fedőrétegekbe.

A végleges beépítési koncepció kialakulása után, az építési engedélyezési fázisban lehet és kell majd korrigálni a hidrodinamikai modellt, elsősorban a munkagödörben várható fakadóvíz mennyiségének meghatározása érdekében.

Csopak, 2025. május 17.

Krén Zsuzsa
okl. bányamérnök
a Magyar Mérnöki Kamara tagja (MMK 04-310-98)
vízimérnöki tervező és szakértő (VZ-T, VZ-Sz)
környezetvédelmi szakértő (SZKV-vf)

Kovalóczy György
okl. bányamérnök
a Magyar Mérnöki Kamara tagja (MMK 01-7507)
földtani szakértő (FSZ-41/2010)
geotechnikai szakértő (SZÉS8)
vízbázis-védelmi szakértő (SZVV-3.9.)
környezetvédelmi szakértő (SZKV-1.3)